

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

10/537181

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts J50005PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03950	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01.12.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 02.12.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01J3/46		
Anmelder JOHANN WOLFGANG GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT..et a		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 12 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input checked="" type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		
Datum der Einreichung des Antrags 01.07.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 07.02.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 </div> </div>	Bevollmächtigter Bediensteter Hambach, D Tel. +49 89 2399-7085	

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-12 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-16 eingegangen am 13.01.2005 mit Schreiben vom 13.01.2005

Zeichnungen, Blätter

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist, (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

- ☐ die Ansprüche eingeschränkt.
☒ zusätzliche Gebühren entrichtet.
☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

2. ☐ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.

3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3

- ☐ erfüllt ist.
☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:

siehe Beiblatt

4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:

- ☒ alle Teile.
☐ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 8-10,13-16

Nein: Ansprüche 1-7,11,12

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 1-16

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-16

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03950

siehe Beiblatt

1 Zitierte Dokumente

- D1:** US-A-6 006 119 (MICHEELS RONALD H ET AL) 21. Dezember 1999 (1999-12-21)
- D2:** WO 01/69302 A (CHEN SHIPING ; GENOSPECTRA INC (US)) 20. September 2001 (2001-09-20)
- D3:** DE 41 05 493 A (HELMUT WINDAUS LABORBEDARF UND) 27. August 1992 (1992-08-27)
- D4:** US 2002/018209 A1 (LOUDERMILK ALAN R ET AL) 14. Februar 2002 (2002-02-14)
- D5:** US-A-4 329 190 (BERG HOWARD M ET AL) 11. Mai 1982 (1982-05-11)
- D6:** EP-A-0 987 769 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 22. März 2000 (2000-03-22)
- D7:** EP-A-1 154 298 (CIT ALCATEL) 14. November 2001 (2001-11-14)
- D8:** US-A-6 151 107 (EBERHARD PATRICK ET AL) 21. November 2000 (2000-11-21)
- D9:** US-A-5 313 941 (GOLDBERGER DANIEL S ET AL) 24. Mai 1994 (1994-05-24)
- D10:** US-B-6 334 0651 (KIANI MASSI E ET AL) 25. Dezember 2001 (2001-12-25)
- D11:** US-A-6 049 727 (CROTHALL KATHERINE D) 11. April 2000 (2000-04-11)
- D12:** US-A-6 157 454 (EMERSON GARY ET AL) 5. Dezember 2000 (2000-12-05)
- D13:** EP-A-1 260 877 (XEROX CORP) 27. November 2002 (2002-11-27)
- D14:** US 2002/045808 A1 (TIERNEY MICHAEL J ET AL) 18. April 2002 (2002-04-18)

zu Punkt IV:

- 2** Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht das **Erfordernis der Einheitlichkeit** im Sinne der Regel 13 PCT, da der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1 und 2, nämlich ein Durchlicht- bzw. Reflexionsspektrometer mit einer Vielzahl von Strahlungsquellen, deren Intensität einstellbar ist und die ein zusammen breitbandiges Emissionsspektrum aufweisen, aus **D1** bekannt ist (vgl. Punkt 3) und die abhängigen Ansprüche auf die Lösung unterschiedlicher Probleme

gerichtet sind.

2.1 Im einzelnen:

Ansprüche 1-7,11,12,15,16 sind auf das Problem gerichtet, ein Spektrometer bereitzustellen, dass die Messung von photometrischen Grössen in verschiedenen Spektralbereichen erlaubt. Dieses Problem wird gelöst durch die Verwendung von Lichtquellen, die in unterschiedlichen Spektralbereichen emittieren.

Ansprüche 8-10,13,14 sind auf das Problem einer Signalauswertung, gerichtet, die es erlaubt zeitlich invariante und zeitlich variierende Parameter zu bestimmen. In den Ansprüchen wird vorgeschlagen, zu diesem Zweck Einzelspektren im Abstand von Mikrosekunden bis Sekunden aufzunehmen und das Signal in einen zeitlich konstanten und einen zeitlich variierenden Anteil zu zerlegen.

Aus den unterschiedlichen angesprochenen Problemen und den zugehörigen ausgeprägten Lösungen geht klar hervor, dass die oben identifizierten Anspruchsgruppen keine gemeinsamen oder korrespondierenden technischen Merkmale haben, die die Ansprüche so verbinden, dass sie eine einzige erfinderische Idee im Sinne von Regel 13(1) und (2) PCT verwirklichen.

2.2 Der Anmelder hat zusätzliche Prüfungsgebühren entrichtet. Daher wird die Prüfung für folgende Gruppen von Ansprüchen durchgeführt:

Gruppe 1: Ansprüche 1-7,11,12,15,16

Gruppe 2: Ansprüche 8-10,13,14

zu Punkt V:

Gruppe 1: Ansprüche 1-7,11,12,15,16

3 Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Kriterien des Art. 33(2), da der Gegenstand des gegenwärtigen **Anspruchs 1 nicht neu** ist.

3.1 Zunächst wird angemerkt, dass das Merkmal "insbesondere über die

Stromzufuhr zu den Strahlungsquellen" lediglich eine Option darstellt und folglich den Schutzzumfang des Anspruchs nicht einschränkt.

3.2 . Ferner wird in D1 offenbart (vgl. Fig. 12a-c, Spalte 18, Zeile 11-50):

- Ein Durchlichtspektrometer mit einer Sonde 790,
- der über zumindest einen Strahlungsemissionsleiter 750' Strahlung zumindest einer Strahlungsquelle 704 zuführbar ist, um auf und/oder in ein zu untersuchendes Objekt 705' gerichtet zu werden, und
- mit mindestens einem von der Sonde beabstandeten Strahlungsrezeptionsleiter 790', über den einem Strahlungsempfänger 710, der mit einer Auswerteeinheit 670 verbindbar ist, an und/oder in dem zu untersuchenden Objekt gestreute, durchgelassene und/oder emittierte, insbesondere fluoreszierende Strahlung zuführbar ist, wobei
 - eine Vielzahl von Strahlungsquellen 704 vorgesehen ist,
 - deren Strahlungsintensitäten jeweils einstellbar sind (Spalte 17, Zeilen 52-65),
 - die ein Emissionsspektrum aufweisen, das entweder pro Strahlungsquelle oder für alle Strahlungsquellen breitbandig ist (Spalte 17, Zeilen 22-24), und
 - die jeweils direkt mit einem Strahlungsemissionsleiter gekoppelt sind (Fig12b, Spalte 18, Zeilen 18-19),
- der Strahlungsempfänger das gesamte Spektrum der in den Strahlungsrezeptionsleiter durch diffuse und/oder gerichtete Reflexion, Durchtritt, Emission und/oder Fluoreszenz einfallenden Strahlung empfängt (da nur ein Detektor verwendet wird, ist implizit dass dieser Detektor das gesamte Spektrum empfangen muss, um eine Transmissionsmessung über das gesamte Spektrum durchführen zu können), und
- in der Auswerteeinheit in Abhängigkeit von zumindest einem über eine Bedieneinheit zur Berechnung zumindest eines Parameters auswählbaren Programm zumindest die Intensität einer bestimmten Wellenlänge verarbeitbar ist (Berechnung des Hämatokritgehaltes der Probe, vgl. Spalte 2, Zeilen 32-45), und in der die Auswerteeinheit mit den Strahlungsquellen so in Wirkverbindung steht, dass in Abhängigkeit vom gewählten Programm die Intensität der von jeder Strahlungsquelle emittierten Strahlung individuell einstellbar ist (vgl. Spalte 14, Zeilen 10-19, wonach die LEDs einzeln mit einem Rechteck-, Sinus- oder Pulssignal gesteuert werden, gemäss Zeilen 37-40 kann diese Steuerfunktion auch von einem externen Computer übernommen werden, der gleichzeitig die separaten Signale trennt und somit als Auswerteeinheit anzusehen ist).

Damit offenbart **D1** aber ein Spektrometer mit allen Merkmalen des gegenwärtigen Anspruchs 1.

- 3.3 Ein weiterer **Einwand der fehlenden Neuheit** des Gegenstands von Anspruch 1 ergibt sich aus der Offenbarung von **D11**, (vgl. Fig. 1 und 2, sowie Spalte 7, Zeile 52 - Spalte 9, Zeile 27), das ebenfalls ein Spektrometer mit mehreren Lichtquellen offenbart, deren Strahlung über einen Strahlungsemissionsleiter 34 zur Probe geführt wird und das ausserdem einen Strahlungsrezeptionsleiter 42 aufweist, der Strahlung von der Probe zum Detektor führt. Ferner offenbart **D11**, dass die Intensität der Lichtquellen einzeln gesteuert werden kann (vgl. Spalte 9, Zeilen 12-27)
- 3.4 Ferner ist der Gegenstand des gegenwärtigen unabhängigen **Anspruchs 2** aus folgenden Gründen nicht neu im Sinne von Art. 33(2) PCT:

Im geänderten **Anspruch 2** wurden gegenüber dem ursprünglich eingereichten Anspruch die Merkmale

- a) das Strahlungseinkoppelnde des Strahlungsrezeptionsleiters von den Strahlungsaus-koppelnden der Strahlungsemissionsleiter, vorzugsweise im wesentlichen kreisförmig, so umgeben ist, dass im Messbereich die Aperturen des Strahlungsemissionsleiters und des Strahlungsrezeptionsleiters überlappen,
- b) die Auswerteeinheit mit den Strahlungsquellen so in Wirkverbindung steht, dass in Abhängigkeit vom gewählten Programm die Intensität der von jeder Strahlungsquelle emittierten Strahlung individuell einstellbar ist,

hinzugefügt.

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass unklar ist, wie der Strahlungsrezeptionsleiter von dem "zumindest einen Strahlungsemissionsleiter", den der Anspruch 2 definiert, "**umgeben**" sein soll. Folglich kann das Wort "umgeben" nur im Sinne von "angeordnet" verstanden werden.

Weiterhin wird angemerkt, dass das Merkmal "**vorzugsweise im wesentlichen kreisförmig**" lediglich eine Option darstellt und folglich den Schutzzumfang des Anspruchs nicht einschränkt.

D1 offenbart in Fig. 12a sowie Spalte 18, Zeilen 9-49 ein Reflexionsspektrometer mit den im ursprünglich eingereichten **Anspruch 2** definierten Merkmalen (vgl. auch Punkt 3.2), d.h. ein Spektrometer, dessen Strahlungsrezeptionsleiter nicht notwendigerweise von der Sonde beabstandet ist, und das die reflektierte an Stelle der transmittierten Strahlung detektiert.

Ferner ist implizit, das die Strahlungsemissionsleiter und die Strahlungsrezeptionsleiter so angeordnet sind, dass deren Aperturen im Messbereich überlappen, da es ansonsten unmöglich wäre mit den Strahlungsrezeptionsleitern das an der Probe reflektierte Licht aufzunehmen, was der grundlegende Zweck der in Fig. 12 gezeigten Anordnung ist.

Weiterhin offenbart D1 auch das Merkmal b) des geänderten Anspruchs 2 (vgl. Punkt 3.2)

Damit offenbart D1 ein Spektrometer mit allen Merkmalen des gegenwärtigen Anspruchs 2.

3.5 Es wird ferner darauf hingewiesen, dass selbst ein klargestellter Anspruch, der definieren würde, dass das Reflektionsspektrometer eine Vielzahl von Strahlungsemissionsleitern aufweist, deren Auskoppelenden das Einkoppelende des Strahlungsrezeptionsleiters kreisförmig umgeben, als nicht erfinderisch im Sinne von Art. 33(3) PCT anzusehen wäre. D1 zeigt zwar in Fig. 12A eine Anordnung in der die Strahlungsemissionsleiter von den Strahlungsrezeptionsleitern umgeben sind. Alternativ sind aber schlägt D1 in Fig. 10B und Fig. 14 Anordnungen vor, in denen umgekehrt der Strahlungsrezeptionsleiter von den Strahlungsemissionsleitern umgeben ist. Der Fachmann, der eine Alternative zur Anordnung Strahlungsleiter gemäss der Fig. 12A sucht, würde daher nicht zögern, eine Anordnung der Strahlungsleiter gemäss der Figuren 10B oder 14 zu verwenden, wenn es die Umstände erfordern, ohne das der Fachmann erfinderisch tätig werden müsste.

3.6 Es wird weiterhin angemerkt, dass ein Einwand unter Art 33(3) PCT wegen **fehlender erfinderischer Tätigkeit des Anspruchs 2** auch auf **D2** gestützt werden könnte, dass ebenfalls ein Spektrometer mit einer Vielzahl von Strahlungsquellen offenbart, deren Strahlungsintensität einstellbar ist, und deren Strahlung über optische Fasern zur Probe geführt wird. Wobei die Aperturen von Strahlungsemissionsleiter und Strahlungsrezeptionsleiter wieder notwendigerweise

überlappen müssen. Weiterhin wird über eine weitere Faser die von der Probe emittierte Strahlung einem Detektor zugeführt (vgl. Abb. 1 und 6 sowie Seite 13, Zeile 14- Seite 14, Zeile 30). Es ist für den Fachmann durch die Lehre der Dokumente D1 oder D11 nahegelegt, die von den Dioden abgegebene Leistung individuell zu steuern.

- 3.7 Die abhängigen **Ansprüche 3-7,11,12,15,16** enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich bezieht/beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

Ansprüche 3-6: Spektrometer mit einer roten, blauen und grünen Lichtquelle sind allgemein bekannt (vgl. z.B. **D1**, das vorschlägt den Spektralbereich von 400-2000 nm zu überdecken, wobei im Ausführungsbeispiel eine Bandbreite von 30-100 nm je LED vorgesehen ist oder **D3**, das explizit eine rote, eine grüne und eine blaue LED vorschlägt, vgl. Spalte 4, Zeilen 35-39). Demzufolge ist dem Fachmann auch die Verwendung von LEDs bekannt, die in nicht vollständig überlappenden Spektralbereichen mit unterschiedlicher Intensität emittieren.

Anspruch 7: Die Verwendung eines Diodenarrays im Strahlungsempfänger ist bekannt aus **D1** (vgl. Fig. 14A)

Ansprüche 11,12: Ein Spektrometer zur Messung der Hämoglobinkonzentration, dessen Auswerteeinheit in Wirkverbindung mit den Strahlungsquellen steht, sodass die Intensität jeder Strahlungsquelle einstellbar ist, wobei die Sonde handhabbar ist, ist bekannt aus **D1**.

Ansprüche 15 und 16 definieren lediglich den allgemein üblichen Anwendungsbereich von Durchlicht- und Reflexionsspektrometern.

Gruppe 2: Ansprüche 8-10,13,14

- 4 Der durch die **Ansprüche 8 bzw. 10 oder 13** definierte Gegenstand erfüllt nicht die Kriterien des Art 33(3) PCT, da es aus folgenden Gründen an einer **erfinderischen Tätigkeit** mangelt:
- 4.1 Wie bereits unter **Punkt 3** dargelegt, wird der Gegenstand der Ansprüche 1 und 2, auf die sich die Ansprüche 8, 10 und 13 beziehen, bereits durch die

Dokumente **D1** und **D11** offenbart.

- 4.2 Die **Ansprüche 8, 10 und 13** richten sich auf das Problem einer speziellen Signalauswertung der Spektrometer und definieren bestimmte Eigenschaften der Signalauswertung.
- 4.3 Insbesondere bei dem aus **D11** bekannten Gerät handelt es sich um ein Spektrometer zur Bestimmung von Bestandteilen wie z.B. Glukose in Körperflüssigkeiten wie Blut. Obwohl **D11** bereits selbst eine Signalauswertungseinheit beschreibt, wäre ein Fachmann, der die Effizienz des Apparates aus **D11** zu verbessern wünscht, veranlasst alternative Signalverarbeitungsmethoden in Erwägung zu ziehen. Bei der Suche danach findet der Fachmann z.B. **D9**, das vorschlägt, das Detektionssignal in Zeitintervallen von 0.1-2 msec abzutasten und z.B. auf charakteristische Merkmale des Signals zu untersuchen, um das Messsignal mit den systolischen und diastolischen Phasen des Herzschlags zu synchronisieren (vgl. Spalte 5, Zeilen 41-51 und Spalte 7, Zeile 30- Spalte 8, Zeile 17). Durch Implementierung eines solchen Auswerteverfahrens erhält der Fachmann aber in naheliegender Weise einen Gegenstand mit allen Merkmalen von Anspruch 15.

Der Gegenstand des von Anspruch 8 abhängigen **Anspruchs 9** ist damit ebenfalls nahegelegt.

- 4.4 Das Spektrometer von **D11** ist allgemein zur Bestimmung von Bestandteilen von Körperflüssigkeiten bestimmt. Neben der Glukosebestimmung ist die Bestimmung der Sauerstoffsättigung ein allgemein bekanntes Feld, auf dem Spektrometer erfolgreich eingesetzt werden (vgl. **D11**, Spalte 2, Zeilen 3-5). Ein Fachmann, der das Spektrometer für dieses Anwendungsgebiet adaptieren möchte, findet eine geeignete Anleitung z.B. in **D8**, in dem eine Methode zur Bestimmung der Blutsauerstoffsättigung vorgeschlagen wird. Insbesondere wird vorgeschlagen, die zeitlich konstanten (DC) und zeitlich veränderlichen (AC) Komponenten des in Transmission gemessenen Signals getrennt zu detektieren (vgl. Spalte 2, Zeilen 35-41). Durch Verwendung des in **D8** vorgeschlagenen Messverfahrens in dem Apparat von **D11** erhält der Fachmann aber automatisch einen Apparat mit allen Merkmalen von Anspruch 10.

- 4.5 Eine alternative Methode zum Betrieb eines Durchlichtspektrometers zur Bestimmung der Blutsauerstoffsättigung findet der Fachmann in **D10**. Hier wird vorgeschlagen zwei Lichtquellen, die in unterschiedlichen Spektralbereichen emittieren, so zu modulieren, dass nur eine der beiden Lichtquellen jeweils gleichzeitig emittiert. Der einzige verwendete Detektor nimmt dann ein zeitlich gemultiplextes Signal auf. Durch Verwendung des in **D10** vorgeschlagenen Messverfahrens in dem Apparat von **D11** erhält der Fachmann aber automatisch einen Apparat mit allen Merkmalen von **Anspruch 13**.

Der Gegenstand des **Anspruchs 14** wird somit ebenfalls nahegelegt.

BOEHMERT & BOEHMERT

J50005PCT

geänderte Ansprüche

1. Durchlichtspektrometer mit einer Sonde, der über zumindest einen Strahlungsemissionsleiter Strahlung zumindest einer Strahlungsquelle zuführbar ist, um auf und/oder in ein zu untersuchendes Objekt gerichtet zu werden, und mit einem von der Sonde beabstandeten Strahlungsrezeptionsleiter, über den einem Strahlungsempfänger, der mit einer Auswerteeinheit verbindbar ist, an und/oder in dem zu untersuchenden Objekt gestreute, durchgelassene und/oder emittierte, insbesondere fluoreszierende, Strahlung zuführbar ist, wobei eine Vielzahl von Strahlungsquellen vorgesehen ist, deren Strahlungsintensitäten jeweils einstellbar sind, die ein Emissionsspektrum aufweisen, das entweder pro Strahlungsquelle oder für alle Strahlungsquellen zusammen breitbandig ist, und die jeweils direkt mit einem Strahlungsemissionsleiter gekoppelt sind, der Strahlungsempfänger das gesamte Spektrum der in den Strahlungsrezeptionsleiter durch diffuse und/oder gerichtete Reflexion, Durchtritt, Emission und/oder Fluoreszenz einfallenden Strahlung empfängt, und in der Auswerteeinheit in Abhängigkeit von zumindest einem über eine Bedieneinheit zur Berechnung zumindest eines Parameters auswählbaren Programm zumindest die Intensität einer bestimmten Wellenlänge verarbeitbar ist und die Auswerteeinheit mit den Strahlungsquellen so in Wirkverbindung steht, daß in Abhängigkeit von dem ausgewählten Programm die Intensität der von jeder Strahlungsquelle emittierten Strahlung individuell insbesondere über die Stromzufuhr zu den Strahlungsquellen einstellbar ist und die Wellenlängen mit dazugehörigen Intensitäten, die von dem Strahlungsempfänger zu der Auswerteeinheit gelangen, auswählbar sind.
2. Reflexionsspektrometer mit einer Sonde, der über zumindest einen Strahlungsemissionsleiter Strahlung zumindest einer Strahlungsquelle zuführbar ist, um auf und/oder in ein zu untersuchendes Objekt gerichtet zu werden, und über die mittels eines Strahlungsrezeptionsleiters einem Strahlungsempfänger, der mit einer Auswerteeinheit verbindbar ist, an und/oder in dem zu untersuchenden Objekt reflektierte und/oder gestreute und/oder vom Objekt emittierte, insbesondere fluoreszierende, Strahlung zuführbar ist, wobei am freien Ende der Sonde das Strahlungseinkopplungsende des Strahlungsrezeptionsleiters von den

Strahlungsauskopplungsenden der Strahlungsemissionsleiter vorzugsweise im wesentlichen kreisförmig, so umgeben ist, daß im Meßbereich auf und/oder in dem zu untersuchenden Objekt zumindest teilweise ein Überlappen der Apertur des Strahlungsrezeptionsleiters mit der Apertur der Strahlungsemissionsleiter vorliegt,

dadurch gekennzeichnet, daß

eine Vielzahl von Strahlungsquellen (10-15) vorgesehen ist, deren Strahlungsintensitäten jeweils einstellbar sind, die ein Emissionsspektrum aufweisen, das entweder pro Strahlungsquelle (10-15) oder für alle Strahlungsquellen (10-15) zusammen breitbandig ist, und die jeweils direkt mit einem Strahlungsemissionsleiter (20-25) gekoppelt sind, der Strahlungsempfänger (30) das gesamte Spektrum der in den Strahlungsrezeptionsleiter (40) durch diffuse und/oder gerichtete Reflexion und/oder Fluoreszenz einfallenden Strahlung empfängt und

in der Auswerteeinheit (50) in Abhängigkeit von zumindest einem über eine Bedieneinheit zur Berechnung zumindest eines Parameters auswählbaren Programm zumindest die Intensität einer bestimmten Wellenlänge verarbeitbar ist und die Auswerteeinheit mit den Strahlungsquellen so in Wirkverbindung steht, daß in Abhängigkeit von dem ausgewählten Programm die Intensität der von jeder Strahlungsquelle emittierten Strahlung individuell insbesondere über die Stromzufuhr zu den Strahlungsquellen einstellbar ist und die Wellenlängen mit dazugehörigen Intensitäten, die von dem Strahlungsempfänger zu der Auswerteeinheit gelangen, auswählbar sind,

3. Spektrometer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquellen Kaltlichtquellen und/oder Halbleiter, vorzugsweise in Form von LEDs (10-15) oder Lasern, umfassen.
4. Spektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquellen (10-15) alle gleich und breitbandig emittierend oder zumindest teilweise unterschiedlich und in einem bestimmten Spektralbereich emittierend sind.
5. Spektrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Strahlungsquellen in unterschiedlichen oder nicht vollständig überlappenden Spektralbereichen, insbesondere mit unterschiedlicher Intensität, emittierend sind.

6. Spektrometer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquellen zumindest eine Strahlungsquelle (10, 13) zum Emittieren roten Lichts, zumindest eine Strahlungsquelle (11, 14) zum Emittieren blauen Lichts und zumindest eine Strahlungsquelle (12, 15) zum Emittieren grünen Lichts umfassen.
7. Spektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsempfänger einen optischen Vielkanaldetektor, insbesondere einen CCD-Detektor (30) oder ein Diodenarray, umfaßt.
8. Spektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinheit eine Vielzahl zeitlich aufeinanderfolgender Einzelspektren aufnehmbar, insbesondere speicherbar, und, insbesondere unter Berücksichtigung ihrer zeitlichen Abfolge, analysierbar sind.
9. Spektrometer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei, insbesondere sämtliche, Einzelspektren in Abständen im Bereich von Mikrosekunden bis Sekunden aufnehmbar sind.
10. Spektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinheit (50) Signale vom Strahlungsempfänger (30) in einen zeitlich konstanten und einen zeitlich veränderlichen, insbesondere pulsierenden, Anteil zur getrennten Auswertung zerlegbar sind.
11. Spektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinheit (50) Programme zur Lebensmittelkontrolle, zur Bestimmung der Sauerstoffsättigung und/oder Hämoglobinkonzentration in Gewebe, zur Kontrolle der Farb-, Reflexions- und/oder Glanzeigenschaften von Oberflächen, Farben und/oder Lacken, zur medizinischen Analytik, zur Prozeßanalytik und/oder zur Umweltanalytik gespeichert sind.
12. Spektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde von einem Endoskop umfaßt ist, die Sonde (2) ein von den Strahlungsquellen

und dem Strahlungsempfänger getrenntes Gehäuse aufweist, und/oder die Sonde (2) handhaltbar ist.

13. Spektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Strahlungsquelle zumindest für einen Zeitabschnitt einer Messung im Pulsbetrieb schaltbar oder mit einem Multiplexmuster betreibbar ist.
14. Spektrometer nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Strahlungsquellen im Pulsbetrieb schaltbar oder jeweils mit einem individuellen Multiplexmuster betreibbar sind, wobei mindestens zwei Strahlungsquellen in unterschiedlichen oder nur teilweise überlappenden Spektralbereichen emittierend sind.
15. Verwendung eines Durchlichtspektrometers gemäß Anspruch 1 sowie den Unteransprüchen 3 bis 14, soweit diese auf den Anspruch 1 rückbezogen sind, zur Messung der Farbe, der Trübung von Flüssigkeiten und/oder der Größenverteilung von in Flüssigkeiten suspendierten Partikeln, insbesondere in der Umwelt- oder Gewässeranalytik oder in alkoholischen oder nicht alkoholischen Getränken.
16. Verwendung des Reflexionsspektrometers gemäß einem der Ansprüche 2 bis 14 zur Erfassung des Anteils an Carotinene oder Farbstoffen in Lebensmitteln oder zur Farbkontrolle von Textilien, Kosmetika oder Toupetanpassungen oder zur Umweltanalytik.